CLASE: Comprobaciones de las nivelaciones – Nivelación doble – Circuito de nivelación – Red de nivelación – Nivelación y Contra nivelación.

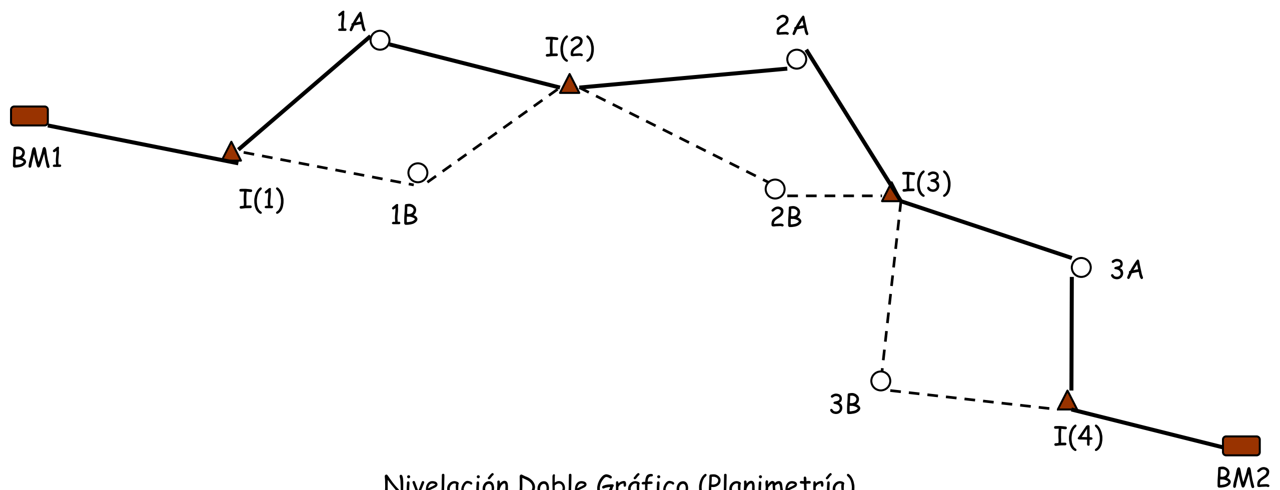
Comprobación de las nivelaciones: Como hemos visto, la comprobación de las carteras de nivelación no implican que esta esté buena. Se debe efectuar una comprobación, esto es conocer el error y repartirlo. Veamos entonces algunas comprobaciones de nivelación.

- **Nivelación doble:** Consiste en llevar por el mismo itinerario y a la vez, dos nivelaciones. La comprobación se encuentra al comparar las cotas de instrumento en una misma posición para las dos nivelaciones, las que teóricamente deben ser iguales.

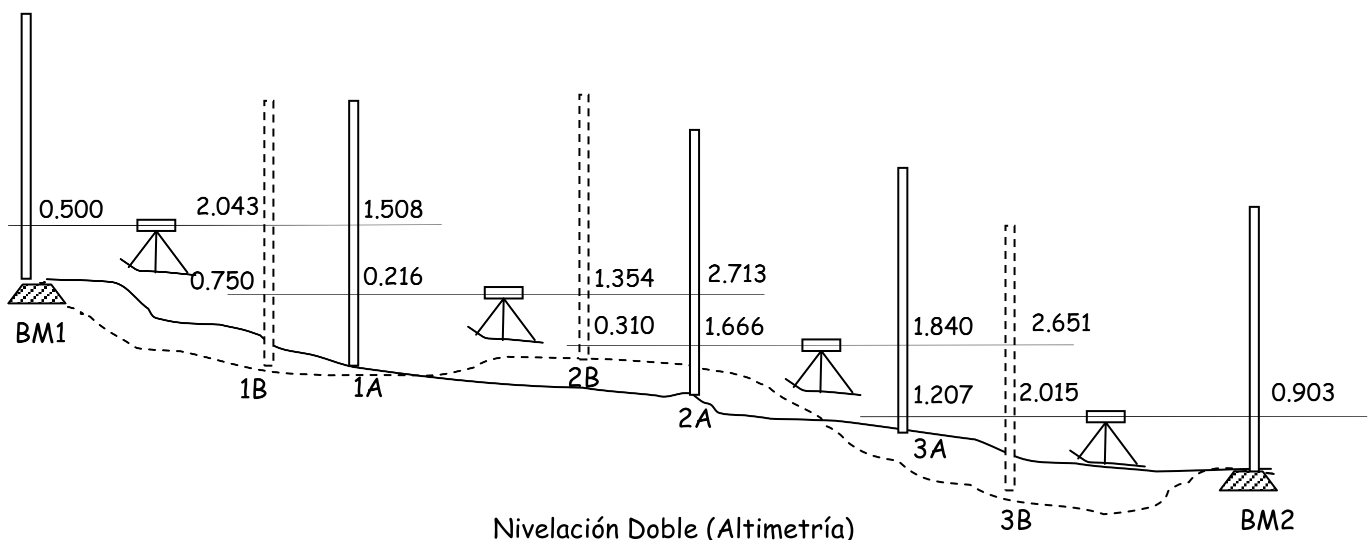
Ejemplo:

Hallar la cota del punto BM2 a partir de un punto BM1 de cota = 100.000 m.

Ejemplo gráfico:



Nivelación Doble Gráfico (Planimetría)



Nivelación Doble (Altimetría)

Observe que sólo se utiliza un instrumento para ambas nivelaciones. Una nivelación (A) está representada con línea continua; esta se hace con una mira que se desplaza a la izquierda en el sentido de avance. La otra nivelación (B), líneas punteadas, se hace con otra mira ubicada a la derecha

Modelo de cartera

Como la nivelación doble equivale a dos nivelaciones, se puede consignar la información en hojas diferentes, correspondiendo cada hoja a una de las nivelaciones.

NIVELACIÓN A.

Punto	V+	C.I.	V-	Cota
BM1	0.500	100.500		100.000
1A	0.216	99.208	1.508	98.992
2A	1.666	98.161	2.713	96.495
3A	1.207	97.528	1.840	96.321
BM2			0.903	96.625

NIVELACIÓN B.

Punto	V+	C.I.	V-	Cota
BM1	0.500	100.500		100.000
1B	0.750	99.207	2.043	98.457
2B	0.310	98.163	1.354	97.853
3B	2.015	97.527	2.651	95.512
BM2			0.903	96.624

La siguiente cartera también se puede utilizar para la nivelación doble.

Punto	V+	C.I.	V-	Cota
BM1	0.500	100.500		100.000
BM1	0.500	100.500		100.000
1A	0.216	99.208	1.508	98.992
1B	0.750	99.207	2.043	98.457
2A	1.666	98.161	2.713	96.495
2B	0.310	98.163	1.354	97.853
3A	1.207	97.528	1.840	96.321
3B	2.015	97.527	2.651	95.512
BM2			0.903	96.625
BM2			0.903	96.624

Las filas sombreadas pertenecen a la nivelación (B) que se realizó por la izquierda.

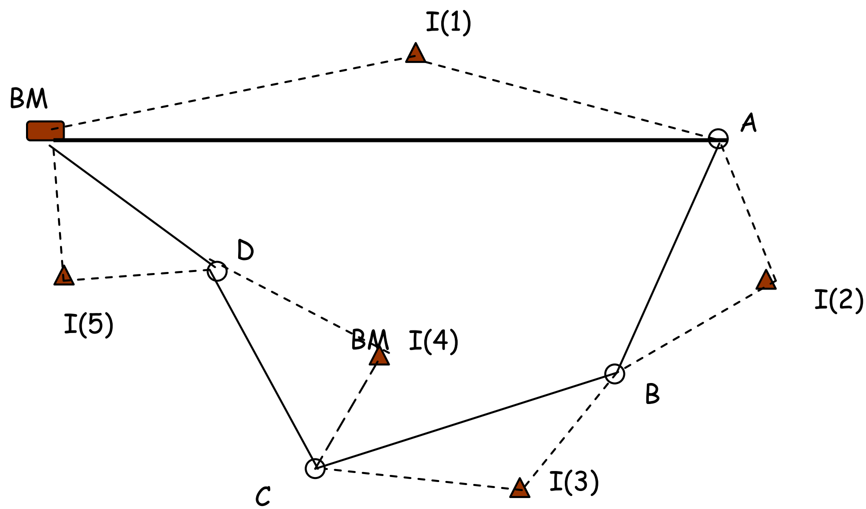
Proponga un chequeo de cartera para comprobar las operaciones matemáticas en la cartera de nivelación doble

- **Circuito de nivelación:** Llamamos así al proceso de nivelación que finaliza en un punto de cota conocida. Este punto puede ser el inicial.

Ejemplo:

Calcular las cotas de los puntos A, B, C y D. Si la cota del BM es 150.000 m.

Ejemplo gráfico.



Circuito de nivelación (Planimetría)

En el gráfico anterior I(#) corresponde a armadas de instrumento

Modelo de Cartera

Punto	V+	C.I.	V-	Cota	Long. (m)
BM	1.843	151.843		150.000	0
A	1.622	150.039	3.426	148.417	250
B	0.628	148.024	2.643	147.396	183
C	0.516	148.504	0.036	147.988	124
D	3.648	151.228	0.924	147.580	130
BM			1.236	149.992	141

Favor efectuar chequeo de cartera.

Ajuste del error de cierre:

Calculo del error de cierre (E.C)

E.C = Cota BM (llegada) – Cota BM (partida)

E.C.= -0.008 m

Este error también se puede calcular como la sumatoria (Σ) de los desniveles.

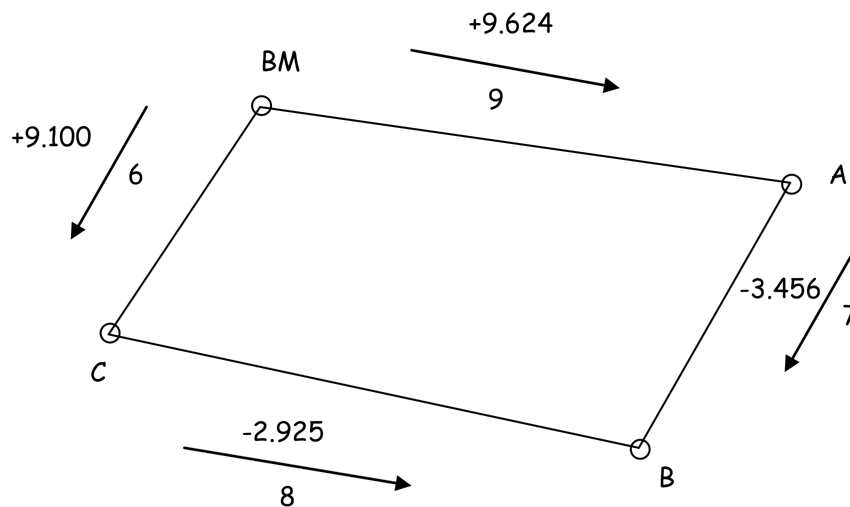
En este ejemplo no se hace análisis del error, en cuanto si se permite o no.

Tramo	DN(m)	Long. (m)	Ajuste (m)	DN Ajus	Punto	Cota Ajustada
					BM	150.000
BM – A	-1.583	250	0.002	-1.581	A	148.419
A – B	-1.021	183	0.002	-1.019	B	147.400
B – C	0.592	124	0.001	0.593	C	147.993
C – D	-0.408	130	0.001	-0.407	D	147.586
D – BM	2.412	141	0.002	2.414	BM	150.000
Σ	-0.008	828	0.008	0.000		

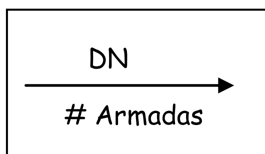
El ajuste del error se hace proporcional a la longitud de cada tramo. En el tramo D-BM, aunque la distribución del error da como resultado 0.001 m se ajusta 0.002 para lograr que la suma de los ajustes sea igual al error cometido.

Problema propuesto

El siguiente circuito de nivelación fue realizado tomando a cambio de las distancias de los tramos de nivelación, el número de armadas de instrumentos que se emplearon en cada tramo.
Efectúe el ajuste del error y calcule la cota ajustada para cada punto, si la cota del punto A es 225,000 m



CONVENCIONES



Circuito de nivelación (Planimetría)

- **Red de Nivelación:** Está conformada por varias líneas de nivelación que forman una red. Se puede decir que está formada por varios circuitos adyacentes. Cada uno debe ser ajustado hasta lograr que la red se ajuste completamente.
- **Nivelación y Contranivelación:** Si no se cierra la nivelación en un punto de cota conocida, lo cual sirve de chequeo, entonces es necesario **contranivelar**, o sea, nivelar a partir del último punto hasta llegar al punto inicial. La cota de llegada se compara con la cota de partida y la diferencia entre ellas da el error de cierre de la nivelación. Se diferencia del circuito de nivelación en que el itinerario es el regreso de la nivelación, o sea que se pasa por los puntos obligados en la nivelación.

En la siguiente tabla efectuar el ajuste de la nivelación y contranivelación del problema propuesto en la clase 6.2

TABLA PARA AJUSTE DE NIVELACIÓN Y CONTRANIVELACIÓN

PUNTO	**COTA**		**DESNIVEL (DN)**			**COTA AJU.**
	Nivelación	Con. Nivel.	Nivelación	Con. Nivel.	Promedio	